

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3619423号

(P3619423)

(45) 発行日 平成17年2月9日(2005.2.9)

(24) 登録日 平成16年11月19日(2004.11.19)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 1 B 8/12

F I

A 6 1 B 8/12

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2000-136731 (P2000-136731)	(73) 特許権者	000000527
(22) 出願日	平成12年5月10日(2000.5.10)		ペンタックス株式会社
(65) 公開番号	特開2001-314402 (P2001-314402A)		東京都板橋区前野町2丁目36番9号
(43) 公開日	平成13年11月13日(2001.11.13)	(74) 代理人	100091317
審査請求日	平成14年10月15日(2002.10.15)		弁理士 三井 和彦
		(72) 発明者	大原 健一
			東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
			光学工業株式会社内
		(72) 発明者	橋山 俊之
			東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
			光学工業株式会社内
		審査官	右▲高▼ 孝幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ラジアル走査前方視型超音波内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ラジアル走査を行うように環状に形成されて挿入部の先端に配置された超音波プローブと、上記挿入部の前方を観察するための対物光学系が取り付けられて上記超音波プローブに嵌挿される先側半部の外径が細く形成された先端部本体とを有するラジアル走査前方視型超音波内視鏡であって、

上記超音波プローブに入出力される信号を伝送するための複数のフレキシブル基板を、上記超音波プローブの軸線周りに円弧状に配列して上記先端部本体を通過する状態に配置し、上記円弧を周方向に延長した位置であって上記フレキシブル基板が配置されていない位置に、上記超音波プローブと上記先端部本体との軸線周りの相対的回転を阻止するための回転防止部材を設けたことを特徴とするラジアル走査前方視型超音波内視鏡。

10

【請求項2】

上記回転防止部材が上記超音波プローブ及び上記先端部本体の双方から独立した部材であり、上記回転防止部材が嵌め込まれる溝が上記超音波プローブと上記先端部本体の各々に形成されている請求項1記載のラジアル走査前方視型超音波内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、挿入部の先端に、前方を光学観察するための対物光学系と超音波によるラジアル走査を行うための超音波プローブとが併設されたラジアル走査前方視型超音波内視鏡

20

に関する。

【０００２】

【従来の技術】

体腔内の光学観察と超音波走査とを行うことができる超音波内視鏡は、一般に、挿入部先端から側方に向けて超音波走査を行い、その走査方向とできるだけ同じ方向を光学観察できるのがよいとされていて、それを実現するための構成を採っている。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、超音波内視鏡の最も大きな存在価値は、体腔内粘膜面に異常がある部分のすぐ裏側の部分の超音波断層像を得ることより、超音波プローブの挿入が不可能な臓器に隣接する臓器内に超音波内視鏡を挿入してそこから超音波走査を行うことにある。

10

【０００４】

そこで、超音波走査は、挿入部先端の軸線周りにラジアル走査を行うのが効果的な場合が多く、光学観察は、内視鏡の挿入動作の際に前方を確認するのに最も都合がよい前方視にするのが効果的である。

【０００５】

しかし、そのような「ラジアル走査前方視型超音波内視鏡」はどのように構成すれば先端硬質部を短くすることができるか等の問題が未解決であり、市販の製品として実用化されていなかった。

【０００６】

20

そこで本発明は、挿入部の先端硬質部をできるだけ短く構成することができる実用性の高いラジアル走査前方視型超音波内視鏡を提供することを目的とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明のラジアル走査前方視型超音波内視鏡は、ラジアル走査を行うように環状に形成されて挿入部の先端に配置された超音波プローブと、挿入部の前方を観察するための対物光学系が取り付けられて超音波プローブに嵌挿される先側半部の外径が細く形成された先端部本体とを有するラジアル走査前方視型超音波内視鏡であって、超音波プローブに入出力される信号を伝送するための複数のフレキシブル基板を、超音波プローブの軸線周りに円弧状に配列して先端部本体を通過する状態に配置し、円弧を周方向に延長した位置であってフレキシブル基板が配置されていない位置に、超音波プローブと先端部本体との軸線周りの相対的回転を阻止するための回転防止部材を設けたものである。

30

【０００８】

なお、回転防止部材が超音波プローブ及び先端部本体の双方から独立した部材であり、回転防止部材が嵌め込まれる溝が超音波プローブと先端部本体の各々に形成されていてよい。

【０００９】

【発明の実施の形態】

図面を参照して本発明の実施例を説明する。

40

図２はラジアル走査前方視型超音波内視鏡を示しており、体腔内に挿入される可撓管部１の先端には、遠隔操作によって屈曲する湾曲部２が連結され、その湾曲部２の先端に連結された先端部本体３に超音波プローブ４が取り付けられている。１００は、膨縮自在なバルーンであり、超音波プローブ４を囲むように着脱自在に設けられている。

【００１０】

可撓管部１の基端に連結された操作部５には、湾曲部２を屈曲操作するための湾曲部操作ノブ６等が配置されている。７は、可撓管部１内に挿通配置された処置具挿通チャンネル１５に処置具類を挿入するための処置具挿入口である。

【００１１】

操作部５に連結された第１の連結可撓管８の先端には、図示されていないビデオプロセッ

50

サに接続されるビデオ信号コネクタ部 8 1 とライトガイドコネクタ部 8 2 とが並んで設けられ、第 2 の連結可撓管 9 の先端には、図示されていない超音波信号処理装置に接続される超音波信号コネクタ部 9 1 が設けられている。

【0012】

図 1 は、挿入部の先端部分を示しており、超音波プローブ 4 は、図 3 にそのユニットが図示されるように、略円環状に形成された超音波振動子配列部 4 1 がプラスチック製の受け部材 4 2 に保持されて一体化された構成になっている。

【0013】

そして、I V - I V 断面を図示する図 4 に示されるように、軸線周りに多数の超音波振動子が配列された超音波振動子配列部 4 1 から、軸線周りの例えば 270° の範囲に超音波信号が順に発受信（電子走査）されて、軸線に対して垂直方向にラジアル走査が行われる。

10

【0014】

超音波振動子配列部 4 1 の内側空間は軸線を中心とする円筒孔状に形成されており、超音波振動子配列部 4 1 の後端部（図 3 において上方）には、超音波振動子配列部 4 1 に入出力される信号を伝送するための配線が施されたフレキシブル基板 4 3 が接続されて、後方に向かって延出している。

【0015】

フレキシブル基板 4 3 は、V - V 断面を図示する図 5 に示されるように、複数の（例えば 8 個の）フレキシブル基板 4 3 が超音波プローブ 4 の軸線周りに円弧状に並んで設けられている。

20

【0016】

図 5 に示されるように、フレキシブル基板 4 3 が円弧状に配置されているのは例えば 270° 程度の範囲であり、フレキシブル基板 4 3 が配置されている円弧の延長部分のフレキシブル基板 4 3 が配置されていない部分に、後述する回転止め部材 1 3 を嵌め込むための溝 4 4 が形成されている。

【0017】

図 3 に戻って、受け部材 4 2 の後端部分には、後述する先端部本体 3 の芯合わせ嵌合部 3 2 と嵌合する芯合わせ嵌合部 4 6 が、高い寸法精度で外周面（先端部本体 3 の外表面に隣接する境界部外周面）4 5 と同芯に形成されている。受け部材 4 2 の外周面の先端部分には、膨縮自在なバルーン 1 0 0 の先端部分をバンド止めするための円周溝 1 1 が形成されている。

30

【0018】

再び図 1 に戻って、プラスチック材等によって形成された先端部本体 3 は、図 6 に単独部品の状態で示されるように、先側半部 3 3 が超音波プローブ 4 の超音波振動子配列部 4 1 の内周面 4 1 a に嵌挿される寸法に細く形成されている。そして、超音波プローブ 4 の外周面に隣接する境界部外周面 3 1 は、超音波プローブ 4 の境界部外周面 4 5 と同寸法に形成されている。

【0019】

先端部本体 3 の境界部外周面 3 1 の先側部分には、超音波プローブ 4 の芯合わせ嵌合部 4 6 と嵌合する芯合わせ嵌合部 3 2 が高い寸法精度で境界部外周面 3 1 と同芯に形成されている。また、外周面の後端には、バルーン 1 0 0 の後端部分をバンド止めするための円周溝 1 2 が形成されている。

40

【0020】

先端部本体 3 の先側半部 3 3 の先寄りの部分には、対物配置孔 3 4 a、照明用ライトガイド配置孔 3 4 b、処置具通過孔 3 5 が軸線と平行方向に形成され、それより後方の部分には、先側半部 3 3 の外径より僅かに細い内径の内蔵物通過孔 3 6 が後端まで形成されている。

【0021】

先端部本体 3 の後側半部には、ほぼ先側半部 3 3 の外周面の延長位置上に、V I I - V I

50

I断面を図示する図7にも示されるように、フレキシブル基板43を通すためのフレキシブル基板通過孔37がフレキシブル基板43の配列位置に合わせて軸線周りに円弧状に形成されている。

【0022】

ただし、先端部本体3の後端部分付近では、V I I I - V I I I断面を図示する図8に示されるように、フレキシブル基板通過孔37を途中で分断する少なくとも一つの繋がり部37aがフレキシブル基板通過孔37の途中で形成されて、先端部本体3が外力によって潰されない強度を確保している。

【0023】

図6と図7に戻って、フレキシブル基板通過孔37が円弧状に形成されているのは280°程度の範囲であり、フレキシブル基板通過孔37が形成されていない部分に、バルーン100に対して脱気水の注水及び排水を行うための液体流路38が軸線と平行方向に形成されていて、バルーン100内に開口するバルーン連通開口38aに連通している。

【0024】

液体流路38は二本並列に形成されていて、その一方は排気用である。なお、液体流路38は本来は図6（及び図1）には現れないが、説明をし易くするために図6（及び図1）にも図示してある。39は、回転止め部材13を嵌め込むための溝である。

【0025】

図1に戻って、先端部本体3の先側半部33に被嵌された超音波プローブ4は、先端部本体3の先端部分の外周に形成された雄ネジに螺合するナット部材10によって、先端部本体3の中間段差面に押圧固定されている。

【0026】

そして、I X - I X断面を図示する図9にも示されるように、超音波プローブ4の溝44と先端部本体3の溝39とにまたがって直方体状の回転止め部材13が嵌め込まれて、先端部本体3と超音波プローブ4の回転方向の位置決め規制をしている。それによって、超音波走査方向と観察視野の向きとの関係が正しくセットされる。17は、照明用のライトガイドファイバである。

【0027】

再び図1に戻って、先端部本体3に超音波プローブ4が固定された状態では、先端部本体3の先側半部33と超音波振動子配列部41の内周面41aとが嵌合し、先端部本体3の芯合わせ嵌合部32と超音波プローブ4の芯合わせ嵌合部46とが嵌合するが、前者の嵌合部の隙間が後者の嵌合部の隙間より大きく形成されている。

【0028】

その結果、先端部本体3と超音波プローブ4との継ぎ目部分のうち表面に露出する先端部本体3と超音波プローブ4の境界部外周面31、45の継ぎ目部分にほとんど段差が発生せず、患者に対する挿入性のよい先端部分が形成される。

【0029】

対物配置孔34内には、先側の部分に対物光学系14aが配置されてその後方に固体撮像素子14bが配置され、撮像信号等を伝送するための信号ケーブル14cが内蔵物通過孔36内を通過して後方の湾曲部2内に延出している。処置具通過孔35には、ステンレス鋼パイプを介して処置具挿通チャンネル15が接続されている。

【0030】

二つの液体流路38には各々可撓性の配管チューブ16が接続されており、両端が円周溝11、12に固定されたバルーン100内に、配管チューブ16を介して操作部5側から脱気水を出し入れし、バルーン100を膨縮させることができる。

【0031】

超音波振動子配列部41に入出力される信号を伝送するフレキシブル基板43は、図1に示されるように、先端部本体3に形成されたフレキシブル基板通過孔37を通過して後方の湾曲部2内に引き通されている。

【0032】

フレキシブル基板通過孔 37 の後半部分においては、図 10 に示されるように、繋がり部 37a との干渉を避けるために、隣り合うフレキシブル基板 43 どうしが少し重なりあって配置されて、後方の湾曲部 2 内に引き通されている。

【0033】

湾曲部 2 内においては、超音波振動子配列部 41 に入出力される信号が全て薄いフレキシブル基板 43 に形成された配線によって伝送される。したがって、湾曲部 2 内に信号ケーブルの類を挿通配置する必要がない。

【0034】

フレキシブル基板 43 は、固体撮像素子 14b の信号ケーブル 14c、処置具挿通チャンネル 15 及びライトガイドファイバ 17 等の各種内蔵物を囲む円弧状に配置されている。したがって、内部空間に無駄ができないように湾曲部 2 内に各種内蔵物が挿通配置され、湾曲部 2 を細く形成することができる。

10

【0035】

図 11 に示されるように、フレキシブル基板 43 は各々が異なる長さに形成されているが、一番短いフレキシブル基板 43 でも湾曲部 2 内を通過する長さに設定されており、可撓管部 1 内に挿通配置された信号ケーブル 47 の信号線 47a の先端と長手方向に各々の位置をずらして可撓管部 1 内において接続されている。

【0036】

信号ケーブル 47 の信号線 47a とフレキシブル基板 43 との接続部は半田付け等によって径が大きくなってしまいが、順に位置をずらしてあることにより、全体として局部的に太くなることが避けられ、可撓管部 1 及び湾曲部 2 を細く形成することができる。

20

【0037】

図 12 は、可撓管部 1 内に配置されているその接続部分を図示しており、多数の信号線 47a を一本にまとめた信号ケーブル 47 の先端部分が、可撓管部 1 内において一本の信号線 47a 単位にばらばらにほぐされ、一枚のフレキシブル基板 43 に接続される複数の信号線 47a 毎に、各々可撓性の熱収縮チューブ 48 を収縮被覆させて一つに束ねられている。このような構成により、各信号線 47a の断線防止に効果がある。

【0038】

各熱収縮チューブ 48 の端部は順次位置をずらして配置されている。それによって可撓管部 1 の可撓性が急激に変化せず、全体の径の変化が滑らかになって径が大きくなることも避けられる。そして、その部分を全部を一まとめに結束する状態に、可撓性の太い熱収縮チューブ 49 が収縮被覆されている。

30

【0039】

【発明の効果】

本発明によれば、超音波プローブに入出力される信号を伝送するために複数のフレキシブル基板を、超音波プローブの軸線周りに円弧状に配列して先端部本体を通過する状態に配置し、その円弧を周方向に延長した位置であってフレキシブル基板が配置されていない位置に、超音波プローブと先端部本体との軸線周りの相対的回転を阻止するための回転防止部材を設けたことにより、超音波プローブと先端部本体とをコンパクトに連結することができ、挿入部の先端硬質部をできるだけ短く構成して挿入性がよくて実用性の高いラジアル走査前方視型超音波内視鏡を実現することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例のラジアル走査前方視型超音波内視鏡の挿入部の先端部分の側面断面図である。

【図 2】本発明の実施例のラジアル走査前方視型超音波内視鏡の全体構成を示す側面図である。

【図 3】本発明の実施例の超音波プローブの側面断面図である。

【図 4】本発明の実施例の図 3 における I-V-I 断面図である。

【図 5】本発明の実施例の図 3 における V-V 断面図である。

【図 6】本発明の実施例の先端部本体の側面断面図である。

50

【図 7】本発明の実施例の図 6 における V I I - V I I 断面図である。

【図 8】本発明の実施例の図 6 における V I I I - V I I I 断面図である。

【図 9】本発明の実施例の図 1 における I X - I X 断面図である。

【図 10】本発明の実施例のフレキシブル基板の通過状態を示す部分断面図である。

【図 11】本発明の実施例のフレキシブル基板の後端部分の状態を示す略示図である。

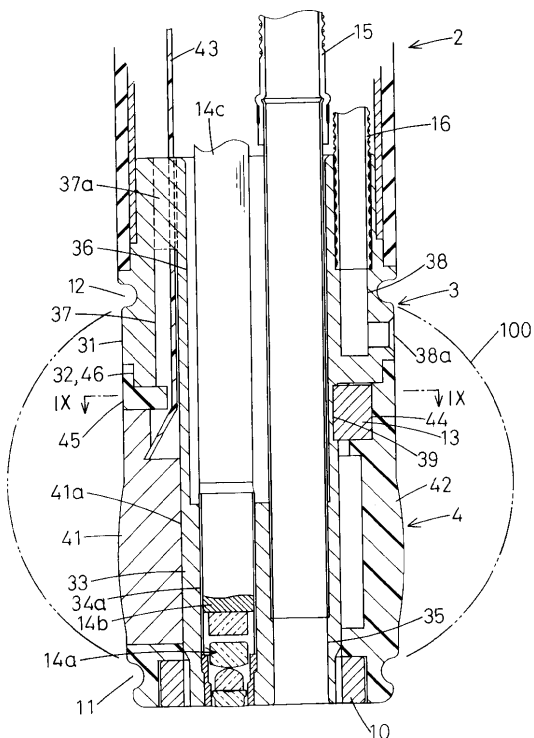
【図 12】本発明の実施例のフレキシブル基板と信号ケーブルとの接続部の側面図である。

【符号の説明】

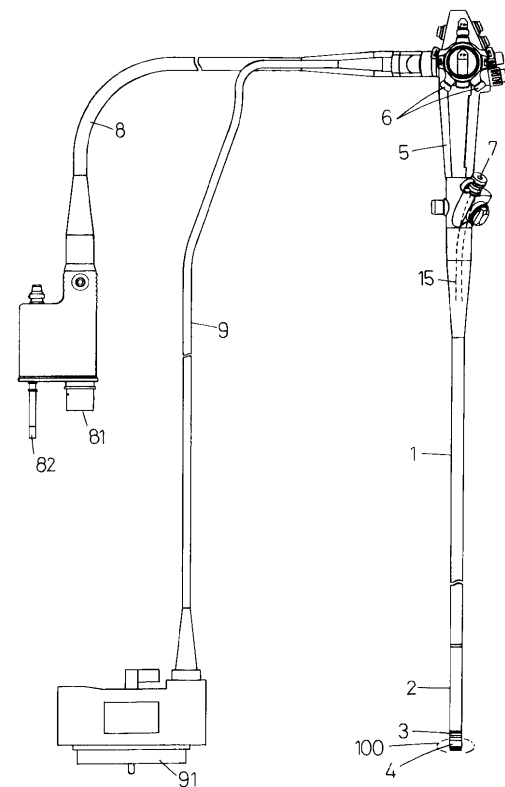
- 2 湾曲部
- 3 先端部本体
- 4 超音波プローブ
- 10 ナット部材
- 13 回転止め部材（回転防止部材）
- 39, 44 溝
- 43 フレキシブル基板

10

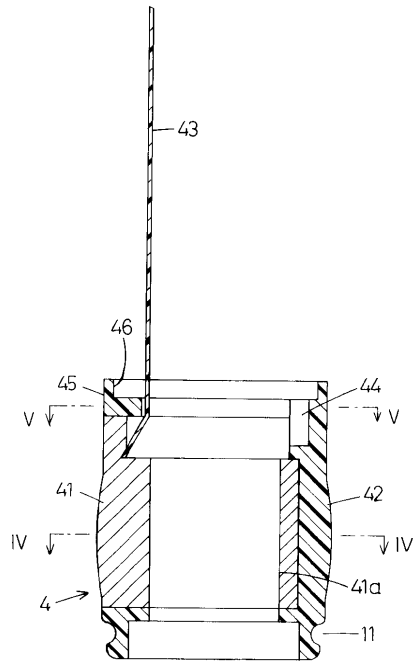
【図 1】



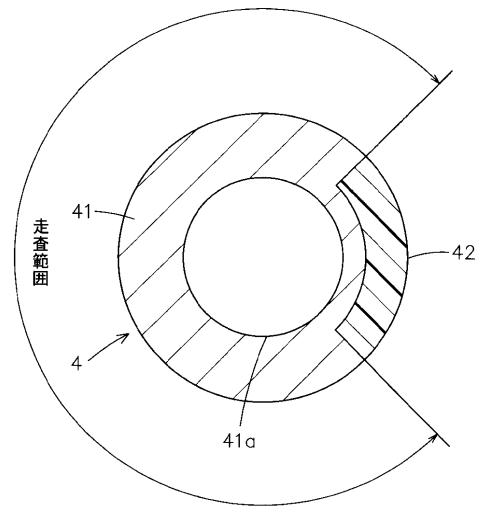
【図 2】



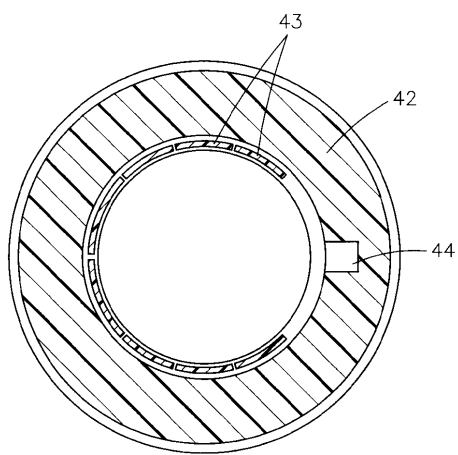
【図 3】



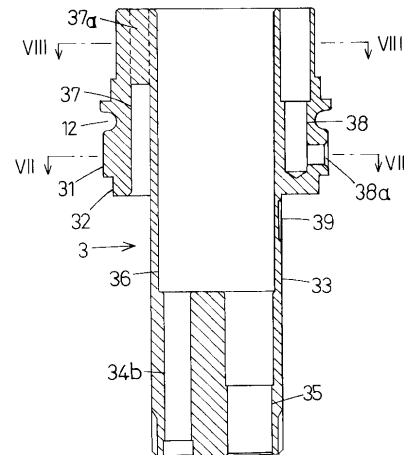
【図 4】



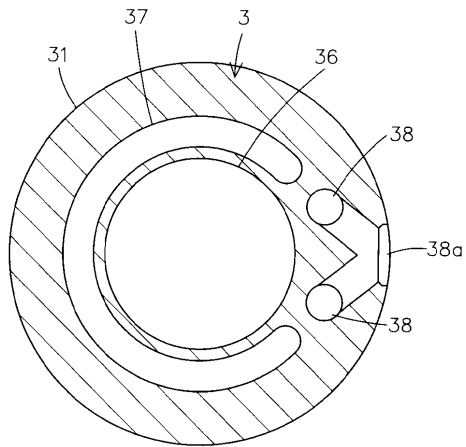
【図 5】



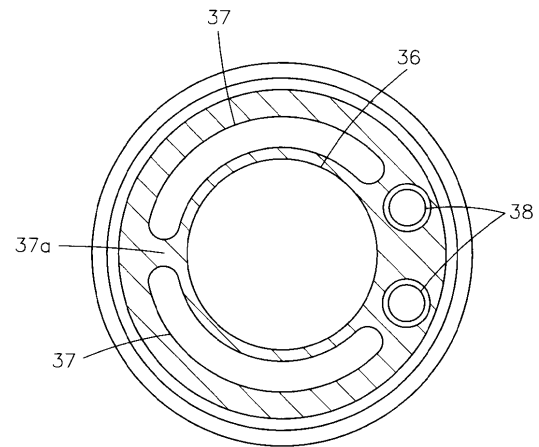
【図 6】



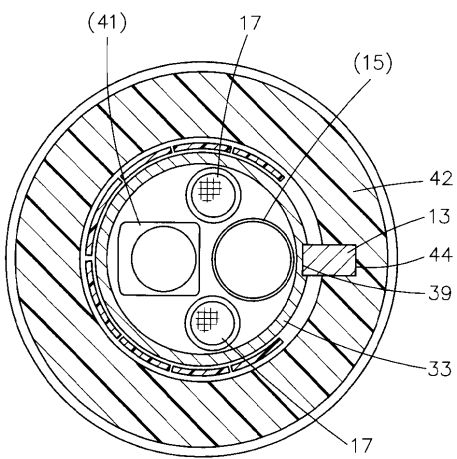
【図 7】



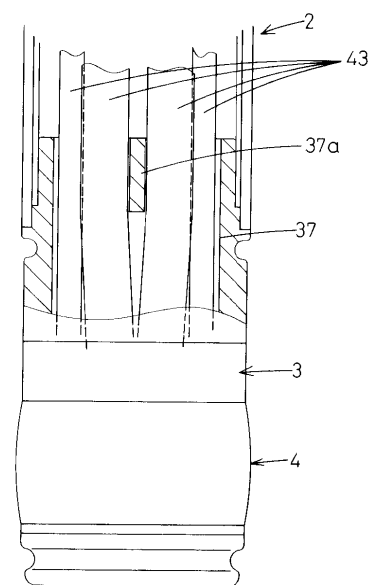
【図 8】



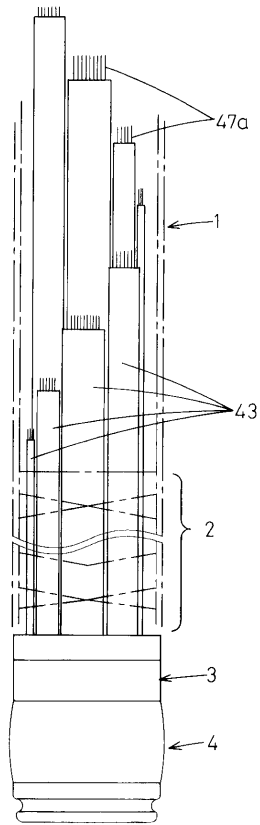
【図 9】



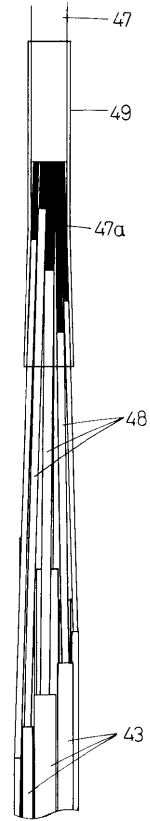
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平2-265534 (J P, A)
特開平4-180745 (J P, A)
特開平5-200026 (J P, A)
特開平8-172695 (J P, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
A61B 8/00